

Un punto material oscila con m.a.s. de amplitud 2 cm y frecuencia 10 Hz. Calcular la velocidad y aceleración en $t = 0.25$ s. Calcular sus valores máximos. Supón la fase inicial nula.

$A = 2 \text{ cm}$
 $f = 10 \text{ Hz}$
 $t = 0.25 \text{ s}$
 $v = ?$
 $a = ?$
 $\phi_0 = 0$

$x = A \cdot \sin(\omega t + \phi_0)$
 $\omega = 2\pi f = 2 \cdot \pi \cdot 10 = 20\pi \text{ rad/s}$
 $x = (2 \cdot \sin 20\pi t) \text{ cm}$
 $v = \frac{dx}{dt} = 2 \cdot 20\pi \cdot \cos 20\pi t = 40\pi \cdot \cos 20\pi t \text{ cm/s}$
 $v_{\text{max}} = \pm 40\pi \text{ cm/s}$

$a = \frac{dv}{dt} = -40\pi \cdot 20\pi \cdot \sin 20\pi t = -800\pi^2 \cdot \sin 20\pi t \text{ cm/s}^2$
 $a_{\text{max}} = \pm 800\pi^2 \text{ cm/s}^2$
 En $t = 0.25 \text{ s}$

$v = 40\pi \cdot \cos 20\pi \cdot 0.25 = 40\pi \cdot \cos 5\pi = -40\pi \text{ cm/s}$
 $a = -800\pi^2 \cdot \sin 20\pi \cdot 0.25 = 0$

En un m.a.s. $a = -16\pi^2 x$; $A = 4 \text{ cm}$; en $t=0$ se da a_{max}

- a) Calcular x, v, a_{max} b) v y a cuando $x = \frac{A}{2}$

$a = -16\pi^2 x$
 $a = -\omega^2 x$ } $\omega = 4\pi \text{ rad/s}$; cuando $t=0 \Rightarrow x = +A$
 $A = 4 \text{ cm}$
 $x = A \sin(\omega t + \phi) \Rightarrow x(0) = A \sin(\omega \cdot 0 + \phi)$

como $x(0) = A \Rightarrow \sin \phi_0 = 1 \Rightarrow \phi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$

$x = 4 \sin(4\pi t + \frac{\pi}{2}) = 4 \cos(4\pi t) \text{ cm}$

$v = -16\pi \sin 4\pi t = -4\pi \sqrt{16 - x^2} \text{ cm/s}$ ya que $v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$
 $a = -64\pi^2 \cos 4\pi t = -16\pi^2 x \text{ cm/s}^2$ ya que $a = -\omega^2 x$

- b) $v_{\text{max}} = \pm 16\pi \text{ cm/s}$
 $a_{\text{max}} = \pm 64\pi^2 \text{ cm/s}^2$

cuando $x = \frac{A}{2} = 2 \text{ cm}$
 $v = -4\pi \sqrt{16 - 2^2} = -8\pi \sqrt{3} \text{ cm/s}$
 $a = -16\pi^2 \cdot 2 = -32\pi^2 \text{ cm/s}^2$